

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-180381

(43)Date of publication of application : 26.06.1992

(51)Int.Cl. H04N 7/13
H04N 1/41
H04N 1/415

(21)Application number : 02-309815 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 14.11.1990 (72)Inventor : SAEKI MASAHIRO

(54) DECODING DEVICE FOR PICTURE SIGNAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate block distortion while controlling the out-of-focus of an edge by accurately deciding the edge of a boundary part with the use of four samples near the block boundary and controlling the smoothing processing.

CONSTITUTION: In a block boundary part separation circuit 33 when two samples a1 and b1 adjacent each other between the boundary of a block and signals adjacent to these samples and corresponding to two samples a2 and b2 on the identical line are inputted these samples are separated from one screen and supplied to a block distortion detection circuit 34a smoothing circuit 35 and a switch 36. In the block distortion deletion circuit 34 whether or not the block distortion is generated at the object picture element part for the smoothing processing or at the edge part is decided. A signal is supplied to the control terminal of a switch 36 controlling the smoothing processing not to be performed when the block distortion is not generated or when the block distortion is generated in the edge part and controlling the processing to be performed when the block distortion is generated and it is generated in other than the edge part as the result of the decision.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 平4-180381

⑫ Int. Cl. 5

H 04 N 7/13
1/41
1/415

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月26日

Z 6957-5C
B 8839-5C
8839-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 画像信号の復号化装置

⑮ 特 願 平2-309815

⑯ 出 願 平2(1990)11月14日

⑰ 発明者 佐伯理宏 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

⑱ 出願人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑲ 代理人 弁理士 小堀治明 外2名

明細書

1. 発明の名称

画像信号の復号化装置

2. 特許請求の範囲

1 画面が境界により複数のブロックに分割されて圧縮・符号化されたブロック単位の画像信号の復号を行う復号化回路と、

上記ブロックの境界を挟んで隣接する4つのサンプルを分離するブロック境界部分離回路と、分離された上記4つのサンプルから上記ブロック境界上で生じているブロック歪、上記ブロック境界と重なっているエッジ、上記ブロック境界に平行して1サンプル離れたエッジ、および上記ブロック境界と交差するエッジを検出するブロック歪検出回路と、

上記ブロック歪を除去するための平滑化回路とを備えた画像信号の復号化装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、テレビ会議・テレビ電話等よりの

複数のブロックに分割されて圧縮・符号化された画像信号を復号した際に、分割したブロックの境界のエッジのぼけを防止し、かつブロック歪を除去し得るようにした画像信号の復号化装置に関する。

従来の技術

映像信号を高能率で符号化するために、1画面を複数個のブロックに分割し、このブロック単位で適応的に符号化する符号化方式及びその装置が従来から広く使用されている。また、符号化効率を向上する手段として、ブロック毎にD C T (Discrete Cosine Transform)を施す符号化方式がある。この方式は、ブロック内の画像信号を2次元の周波数成分に変換したとき、変換係数の電力が低次数部分に集中し、高次数部分では変換係数電力が小さくなるかもしくは0値になることを利用し、高次数部分の係数の伝送を簡略にでき、もしくは省略できることを利用したものである。

また、このようなブロック単位に符号化され

特開平4-180381(2)

た映像信号の復号化装置では、復号化器の出力信号に生ずるブロック状の歪（ブロック歪）を除去するために、この出力信号にフィルタ処理を施すことが知られている。フィルタ処理としては、画面全体に平滑化処理を施すものが知られている。しかし、このような画面全体に平滑化処理を施すようなフィルタでは、画面に存在する高周波成分を抑制することになり、画面にぼけが生じてしまうという問題がある。

これに対し、ブロック境界部分のみにフィルタ処理を施す方法を用いた復号化装置も知られている。しかし、ブロック境界部分のみにフィルタ処理を施す方法では、ブロック境界部分に存在するエッジをぼかしてしまうという問題がある。

さらに、ブロック境界に交差するエッジをぼかすことなくブロック歪を除去する方法として、特開昭第63-104586号公報に記載されているように、ブロック境界に隣接する画素からブロック歪を検出し、エッジのない部分にの

みフィルタ処理を施す方法が知られている。第9図は上記従来の復号化装置の構成を示している。第9図において、11は受信データの入力端子であり、復号化回路12に接続されている。復号化回路12で復号された信号はブロック分解回路13に供給される。ブロック分解回路13では、画面がブロック単位に分解され、その出力はブロック歪検出回路14、物体部分検出回路15、平滑化回路16、スイッチ17、およびスイッチ18に供給される。ブロック歪検出回路14ではブロック境界部の歪を検出し、その結果によってスイッチ18をコントロールする。物体部分検出回路15ではブロック内部の画素について、平坦部分か物体部分のいずれの部分であるかを判定し、その結果によってスイッチ17をコントロールする。平滑化回路16では画面の平滑化処理を行い、その結果をスイッチ17に供給する。スイッチ17は、物体部分検出回路15の出力によって、平滑化回路16の出力とブロック分解回路13の出力を

切り換える。これをスイッチ18に供給する。スイッチ18は、ブロック歪検出回路14の出力によって、スイッチ17の出力と、ブロック分解回路13の出力を切り換える。これを出力端子19に供給する。

次に上記従来例におけるブロック歪検出回路14の動作について説明する。第10図に示すように、ブロック境界を挟んで位置するデータ系列 (a_i) ($i = 1, 2, \dots, 8$) および (b_i) ($i = 1, 2, \dots, 8$) のブロック歪の検出を考える。まず、第10図に示すように、 $a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, b_{i-1}, b_i, b_{i+1}$ の4つのサンプル毎に、以下の差分値 D_1, D_2, D_3 を計算する。

$$\begin{aligned} D_1 &= a_{i-1} - a_i \\ D_2 &= b_{i-1} - b_i \\ D_3 &= |a_{i-1} - b_{i-1}| \end{aligned}$$

そして、上記差分値が次の条件を満足するときは、サンプル a_{i-1} およびサンプル b_{i-1} 間に

で、並びにサンプル a_i 及びサンプル b_i 間でブロック歪が発生していると判定する。

$$D_1 = D_2 \approx 0 \quad \text{かつ} \quad D_3 < D_F$$

(D_F : しきい値)

そして、ブロック歪が検出された場合はスイッチ18によってスイッチ17の出力が選択され、平滑化された信号が出力される。このように、上記従来例では、ブロック境界に接する画素からブロック歪の検出を行っている。

従って、第4図のようにブロック境界とエッジが重なっている場合はこれをブロック歪と誤ることはない。しかし、第5図のようにブロック境界とエッジが1画素離れている場合はブロック歪を検出てしまい、このまま平滑化処理を行うと、エッジがぼけてしまう。そこで、上記従来例では、物体部分検出回路15によって、このぼけを防いでいる。

次に上記従来例における物体部分検出回路15の動作について説明する。第11図に示すように物体部分検出回路では、ブロック境界に直

特開平4-180381(3)

交するデータ系列 $\{c_i\}$ ($i = 1, 2, \dots, 8$) から物体部分の検出を行う。

このとき、

$c_1 - c_2 = 0$ ($i = 2, 3, \dots, 8$) ならば、 c_i のサンプルは平坦部であるとし、それ以外のはあいは物体部分であると検出する。そして、物体部分であると検出された場合は、スイッチ 17 によって平滑化されてされていない原信号出力される。

このように、上記従来の復号化装置でも、物体部分検出回路 15 を備えることによって、ブロック境界に平行して 1 サンプル離れたエッジをぼかさずにブロック歪を除去することができる。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来の復号化装置ではブロック内部の物体部分検出回路が必要になるため、装置がそれだけ大規模になるという問題があった。

本発明は、このような従来の問題を解決する

ものであり、画面全体の解像度を保ち、ブロック内部の物体の検出回路を備えることなしに、ブロックの境界部分のエッジをぼかすことなくブロック歪による画像品質の劣化を除去する画像信号の復号化装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

本発明は上記目的を達成するために、ブロックの境界を挟んで隣接する 4 つのサンプルを分離するブロック境界部分離回路と、上記 4 つのサンプルから、上記ブロック境界上で生じているブロック歪、上記ブロック境界と重なっているエッジ、上記ブロック境界に平行して 1 サンプル離れたエッジ、上記ブロック境界と交差するエッジのすべてを検出するブロック歪検出回路とを設け、ブロック境界に平行して 1 サンプル離れたエッジもぼかさずにブロック歪を除去するようにしたものである。

作用

したがって、本発明によれば、画面から分離

された 4 つのサンプルによって求められる差分値から、次のようにしてブロック境界部分のブロック歪とエッジの存在を判定することができる。

まず、ブロック境界を挟んだ 2 つのサンプルにより、この部分はブロック歪が発生しているのか、ブロック境界とエッジが重なっているのかのいずれであるのかを判定する。次に、一方のブロック内に属する 2 つのサンプルの差分値から、ブロック境界より 1 画素離れた部分にエッジが存在しているか否かを判定する。これによって、ブロック歪がない部分と、エッジが存在する部分においては平滑化処理を行わない制御ができる、ブロック境界より 1 画素離れた部分のエッジをぼかすことなくブロック歪を除去できる効果を有する。

また、このようなエッジの判定を行うことにより、ブロック境界と交わる細線に関して、交点部分では平滑化処理は行われないため、細線がぼけることはない。さらに、ブロック境界

と交わる太線の場合は、太線の端の部分とブロック境界の交点部分はエッジと判定され、平滑化処理は行われない。そして、太線の内部とブロック境界の交点部分は平滑化処理が行われ、太線内に生じたブロック歪を除去することができるという効果を有する。

実施例

以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。第 1 図は一実施例の構成を示すブロック図である。第 1 図において、31 は受信データの入力端子、32 はブロック単位に符号化された信号の復号を行う復号化回路、33 はブロック境界部分の 4 つのサンプルを分離するブロック境界部分離回路、34 は除去すべきブロック歪を検出するブロック歪検出回路、35 はブロック歪を除去するための平滑化回路、36 はエッジ判定の結果によって入力を切り換えるスイッチ、37 はブロック境界部か否かによって入力を切り換えるスイッチ、そして 38 はブロック歪除去処理後の出力端子である。

特開平4-180381(4)

以上のように構成された画像のブロック単位に符号化された信号の復号化装置について、以下の動作を説明する。

まず、入力端子31に、ブロック単位に符号化された信号が入力され、復号化回路32に供給される。この実施例では、第2図に示すように(8ライン×8画素)が1ブロックとされており、1ブロック内に64個の画素がある。

復号化回路32では、ブロック単位に符号化された信号を復号し、元の1画面に再構成する。復号化回路32の出力は、ブロック境界部分離回路33と、スイッチ37の入力に供給される。

ブロック境界部分離回路33では、第3図に示すように、ブロックの境界を挟んで隣接する2つのサンプルa1・b1と、これらサンプルに隣接し同一直線上の2つのサンプルa2・b2に当たる信号が入力された場合は、1画面の中からこれらサンプルを分離し、ブロック歪検出回路34、平滑化回路35、そしてスイッチ36に供給される。また、ブロック境界部分離

回路33では、ブロック境界部の中で平滑化処理の対象であるサンプルa1・b1に当たる信号が入力されたときに、そのことを出力する端子を備えている。この出力信号は、スイッチ37のコントロール端子に供給される。

ブロック歪除去回路34では、平滑化処理の対象画素部分に、ブロック歪が発生しているか否か、およびエッジ部分か否かを判定する。そして、判定の結果、ブロック歪は発生していない、もしくはエッジ部分と判定された場合は、平滑化処理を行わず、ブロック歪が発生していて、かつエッジ部分以外と判定された場合に平滑化処理を行うように制御するための信号を、スイッチ36のコントロール端子に供給する。

ブロック歪、およびエッジの判定法を以下に示す。まず、ブロック境界部分離回路33によって分離された4つのサンプルから、以下に示す差分値D1、D2、D3を求める。

$$D1 = |a1 - b1|$$

$$D2 = |a1 - a2|$$

$$D3 = |b1 - b2|$$

そして、これら差分値と、あらかじめ設定しておくしきい値TH0、TH1(TH0 < TH1)、TH2、TH3との間に、以下の4条件のいずれかが成立した場合は、対象部分にブロック歪が発生していない、もしくはエッジ部分であると判定する。

$$\text{条件1 } D1 < TH0$$

$$\text{条件2 } D1 > TH1$$

$$\text{条件3 } D2 > TH2$$

$$\text{条件4 } D3 > TH3$$

条件1は対象部分にブロック歪が発生しているか否かの判定である。もし、ブロック境界部分でブロック歪が生じている場合は、境界上の差分値はブロック歪が生じていない平坦な場合よりも大きくなる。そこで、しきい値TH0としてブロック歪による差分値より小さな値を設定しておけば、ブロック歪が存在するか否かが判定できる。

条件2は、第4図のように、ブロック境界と

エッジが重なっている場合の判定である。このような場合は、差分値D1は、この部分にエッジがなくブロック歪による不連続現象が生じている場合に比べ極めて大きな値を持つと考えられる。従って、しきい値TH1として、ブロック歪による差分値より大きな値を設定しておけば、差分がブロック歪によるものか、この部分にエッジが存在するためのものかを判定できる。

条件3および条件4は、第5図のように、ブロック境界より1画素離れた部分にエッジが存在している場合の判定である。このような場合は、差分値D2もしくはD3が、エッジが存在しない通常の場合にくらべ極めて大きな値を持つと考えられる。従って、しきい値TH2およびTH3として、エッジ以外の場合に生じる差分値より大きな値を設定しておけば、差分がこの部分にエッジが存在するために生じたものか否かを判定できる。

このように、ブロック境界より1画素離れた部分のエッジの有無の判定を行うことにより、

特開平4-180381(5)

以下のような場合に効果がある。エッジの判定は平滑化処理を行うか否かの判断をするためのものであり、ここでは平滑化処理として、平滑化対象画素近傍での加重平均を仮定している。つまり、ブロック境界隣接画素を平滑化する場合、ブロック境界より1画素離れた部分の画素値が平滑化に用いられる。このため、この部分にエッジが存在した場合に平滑化処理を行うと、エッジがぼけることになる。そこで、ブロック境界より1画素離れた部分のエッジの有無の判定を行うことで、エッジのぼけを防ぐことができる。

また、このようなエッジの判定を行うことにより、ブロック境界と交わる線状のエッジに関して、確実な判定を行うことができる。

ブロック境界と交わる線状のエッジとして、第6図のような細線を考える。このとき、CおよびDの部分では、差分値D1が大きいのでエッジ部分と判定される。BおよびEの部分では、差分値D2もしくはD3が大きいので、エッジ

部分と判定される。また、AおよびFの部分では、いずれの差分値も大きくなないので、エッジはないと判定される。このように、平滑化処理が行われるとエッジがぼけてしまうBからEの部分では、エッジ部分と判定されるので、この部分での平滑化処理を避けることができる。

次に、ブロック境界と交わる線状のエッジとして、第7図のような太線を考える。このとき、線のエッジとブロック境界が交わる部分B、C、DおよびG、H、Iはエッジ部分と判定される。そして、線の外側A、Kおよび線の内側E、Fはエッジがないと判定される。このように、平滑化処理が行われるとエッジがぼけてしまう部分では、エッジ部分と判定されるので、平滑化処理が避けられる。また、線の内部では、エッジはないと判定されるので、平滑化処理が行うことにより、線内部のブロック歪を除去することができる。

平滑化回路35は、ブロック境界部分離回路33によって分離された4つのサンプルについ

て平滑化処理を行う。この実施例では、平滑化対象画素は4つのサンプルのうち、ブロック境界に隣接する2つのサンプルa1・b1のみとしている。そして、平滑化参照画素は4つのサンプルのうち、平滑化対象画素とこれに隣接する2つのサンプルの計3つのサンプルを用いて行う。この実施例では平滑化処理として移動平均法を用いており、加重マトリックスとしては第8図に示すものを用いている。そして、平滑化後の出力信号は、スイッチ36に供給される。

スイッチ36は、ブロック歪判定回路34の出力に従って切り換わるスイッチである。判定結果がブロック歪が生じていない部分、もしくはエッジ部分の場合は、サンプルが平滑化される前の信号が outputされ、判定結果がブロック歪が生じているエッジ部分以外の場合は、サンプルが平滑化された後の信号が outputされる。この出力信号は、スイッチ37に供給される。

スイッチ37は、ブロック境界部分離回路33から出力される平滑化処理対象信号に基づき

切り換わるスイッチである。平滑化処理対象信号が処理されているときは、スイッチ36は出力信号が outputされ、対象外画素が処理されているときは、復号化装置32の出力信号が outputされる。そして、出力結果は、出力端子38に供給される。

以上のように、本実施例によれば、ブロック単位に符号化された信号の復号を行う復号化回路32に、ブロック境界付近の4つのサンプルを分離するブロック境界部分離回路33と、その部分のブロック歪とエッジの有無を判定するブロック歪検出回路34と、ブロック境界部分を平滑化処理する平滑化回路35を設けることにより、ブロック歪の無いブロック内部の画素と、ブロック境界部分のエッジを保存したまま、ブロック歪を除去することができる。

発明の効果

本発明は上記実施例より明らかなように、ブロック境界付近の4つのサンプルによって、境界部分のエッジを的確に判定することができ、

特開平4-180381(6)

これにより平滑化処理を制御している。このため、エッジのぼけを抑えてブロック歪を除去することができるので、実用上、極めて大きな効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

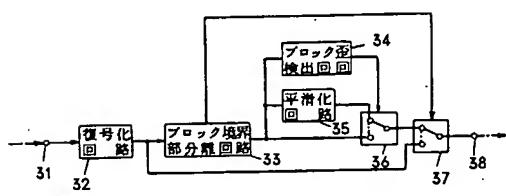
第1図は本発明の一実施例の画像信号の復号化装置の構成を示すブロック図、第2図はブロックの形状と平滑化対象画素を例示した説明図、第3図はブロック境界部分離回路でサンプルされる画素を例示した説明図、第4図はブロック境界とエッジが重なっている例を示す説明図、第5図はブロック境界とエッジが1画素離れている例を示す説明図、第6図はブロック境界と細線が交わるときの動作を説明するための略線図、第7図はブロック境界と太線が交わるときの動作を説明するための略線図、第8図は平滑化処理に用いる加重マトリックスを例示した説明図、第9図は従来例の画像信号の復号化装置の構成を示すブロック図、第10図は第9図に示す従来の画像信号の復号化装置の動作説明に

供される説明図、第11図は第9図に示す従来の画像信号の復号化装置の動作説明に供される説明図である。

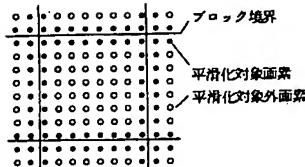
31…入力端子、32…復号化回路、33…ブロック境界部分離回路、34…ブロック歪検出回路、35…平滑化回路、36…スイッチ、37…スイッチ、38…出力端子。

代理人 井理士 小畠治 明 ほか2名

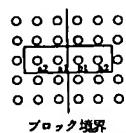
第1図



第2図



第3図



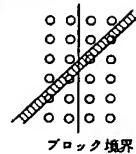
第4図



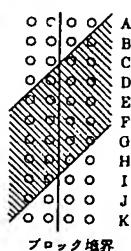
第5図



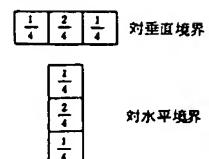
第6図



第7図



第8図



特開平4-180381(7)

